

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11092913 A

(43) Date of publication of application: 06.04.99

(51) Int. Cl.

C23C 14/00**C23C 14/34****H01L 21/203**

(21) Application number: 09256981

(71) Applicant: SHIBAURA MECHATRONICS CORP

(22) Date of filing: 22.09.97

(72) Inventor: TAKAHASHI KIYOSHI

(54) FILM FORMING DEVICE PROVIDED WITH CONTAMINATION PREVENTING MEANS

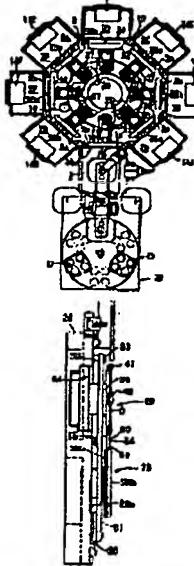
detachably at a central part of the surface of the first adhesion proof plate 51.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a film forming device provided with a contamination preventing means by which contamination of the film forming device and contamination of a substrate to be treated can be surely prevented.

SOLUTION: The film forming device has plural vacuum processing rooms 2A, 2Bd..C arranged at an outer periphery of a vacuum transportation room 3, respective openings 2a of respective vacuum processing rooms 2A, 2B..2C formed on sides thereof facing to the vacuum transportation room 3, a movable lid 26 which is installed inside the vacuum transportation room 3 and can close the openings 2a, plural substrate holders 28 which are installed on the movable lid 26 and rotating-hold the substrate to be treated D and the contamination preventing means 50 installed freely detachably between the plural substrate holders 28 and the movable lid 26. The contamination preventing means 50 has a first adhesion proof plate 51 covering almost whole of an internal surface of the movable lid 26 and a second adhesion proof plate 56 which is surrounded with plural substrate holders 28 and is installed freely



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-92913

(43)公開日 平成11年(1999)4月6日

(51)Int.Cl.⁶

機別記号

F I

C 23 C 14/00

C 23 C 14/00

B

14/34

14/34

T

H 01 L 21/203

H 01 L 21/203

S

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全7頁)

(21)出願番号

特開平9-256981

(71)出願人 000002428

(22)出願日

平成9年(1997)9月22日

芝浦メカトロニクス株式会社

神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地1

(72)発明者 高橋清

神奈川県座間市相模が丘6丁目25番22号

株式会社芝浦製作所相模工場内

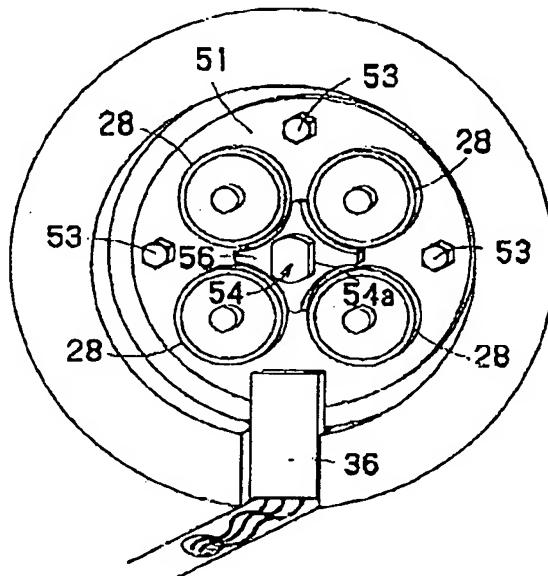
(74)代理人 弁理士 佐藤一雄 (外3名)

(54)【発明の名称】汚損防止手段を備えた成膜装置

(57)【要約】

【課題】成膜装置の汚損及び被処理基板の汚損を確実に防止できる汚損防止手段を備えた成膜装置を提供する。

【解決手段】真空搬送室3の外周に配置された複数の真空処理室2A、2B…2Cと、各真空処理室2A、2B…2Cの真空搬送室3に面した側に形成された各開口部2aと、真空搬送室3の内部に設けられ、開口部2aを閉塞可能な可動蓋26と、可動蓋26に設けられ、被処理基板1を回転保持するための複数の基板ホルダー28と、複数の基板ホルダー28と可動蓋26との間に取り外し自在に設けられた汚損防止手段50と、を有する。汚損防止手段50は、可動蓋26の内面の略全体を覆う第1防着板51と、複数の基板ホルダー28に囲まれた、第1防着板51の表面中央部に取り外し自在に設けられた第2防着板56と、を有する。



(2)

特開平11・92913

【特許請求の範囲】

【請求項1】内部を真空排気可能な真空搬送室と、前記真空搬送室の外周に隣接して配置された複数の真空処理室と、前記各真空処理室の前記真空搬送室に面した側に形成された各開口部と、前記真空搬送室の内部に設けられ、前記開口部を閉塞可能な可動蓋と、前記可動蓋の内面側に回転可能に設けられ、被処理基板を回転保持するための複数の基板ホルダーと、複数の前記基板ホルダーと前記可動蓋との間に取り外し自在に設けられた汚損防止手段と、を備え、前記汚損防止手段は、前記可動蓋の内面の略全体を覆う第1防着板と、複数の前記基板ホルダーに囲まれた、前記第1防着板の表面中央部に取り外し自在に設けられた第2防着板と、を有することを特徴とする、汚損防止手段を備えた成膜装置。

【請求項2】前記第2防着板の表面は、前記基板ホルダーの表面と裏面との間の高さに位置していることを特徴とする請求項1記載の汚損防止手段を備えた成膜装置。【請求項3】前記第2防着板は、付着した膜の剥離を防止するよう拡大された頭部を有する第2防着板取付ボルトによって前記第1防着板に取り付けられていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の汚損防止手段を備えた成膜装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、真空中において被処理基板を成膜処理するための成膜装置であって、特に、装置内部の汚損及び被処理基板の汚損を防止するための汚損防止手段を備えた成膜装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体製造工程、液晶表示パネル製造工程、或いはディスク製造工程等の各種の製造工程において、シリコンウエハ、液晶表示基板、光ディスクやミニディスク等の被処理基板の成膜処理を行うために成膜装置が使用されている。

【0003】成膜装置には各種のタイプがあるがその代表的なものとして、被処理基板を真空中において処理するための真空処理室の内部にプラズマを形成し、このプラズマによってターゲットをスパッタリングし、ターゲットから放出されたターゲット原子によって被処理基板の表面に薄膜を形成するようにしたスパッタリング装置がある。

【0004】また、プラズマを利用するスパッタリング装置にもいろいろなタイプのものがあるが、そのうちの1つに磁場を利用して真空処理室の内部にプラズマを形成するタイプがある。

【0005】図6は、このタイプのスパッタリング装置の真空処理室部分を示した側断面図であり、図6において符号2Aは真空処理室を示し、この真空処理室2Aは真空ポンプ（ターボ分子ポンプ）12によって真空排気

可能である。真空処理室2Aは開口部2aを備えており、この開口部2aは、バルブ開閉機構27によって開閉駆動されるバルブ円板よりなる可動蓋26によって閉塞されている。

【0006】また、図6に示したように可動蓋26の内面26aの下部には可動蓋側電気接続部30が取り付けられている。また、真空処理室2Aには、可動蓋側電気接続部30に対向する位置に処理室側電気接続部31が取り付けられている。

【0007】これらの可動蓋側及び処理室側電気接続部30、31は、被処理基板Dの処理中に膜付着等の汚損を受けないようにリフレクター36によって保護されている。また、処理室側電気接続部31は、電源32及びスパッタリング装置の制御部33に電気的に接続されている。

【0008】そして、図6から分かるように、可動蓋26が真空処理室2Aの開口部2aを閉塞した状態においては、可動蓋側電気接続部30と処理室側電気接続部31とが接触して電気的に接続されている。

【0009】可動蓋26は内面26aを有し、この内面26aにはディスクである被処理基板Dを保持するための4個の基板ホルダー28が回転可能に設けられている。また、真空処理室2Aには、所定の成膜処理を行うためのスパッタ源14Aが設置されている。このスパッタ源14Aは、被処理基板Dに対向するようにして配置されたターゲットTと、真空処理室2Aの内部にプラズマを生成するためのマグネット（図示せず）とを備えている。

【0010】そして、このスパッタリング装置において被処理基板Dの成膜処理を実施する際には、真空排気された真空処理室2Aの内部に所定のガスを導入すると共に、マグネットによる磁場を利用しながら真空処理室2Aの内部に導入されたガスをプラズマ化する。

【0011】真空処理室2Aの内部にプラズマが形成されると、このプラズマによってターゲットTの表面からターゲット原子がスパッタされ、被処理基板Dに向かってターゲット原子が放出される。被処理基板Dに向かって放出されたターゲット原子は被処理基板Dの表面に付着して堆積し、これによって被処理基板Dの表面に所望の膜が形成される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、図6に示した成膜装置（スパッタリング装置）においては、スパッタリングによってターゲットTの表面から放出されたターゲット原子が被処理基板Dの表面に付着して膜が形成されるが、放出されたターゲット原子は被処理基板D以外の部分にも付着して膜を形成し、成膜装置の内部が汚損されてしまう。特に、可動蓋26の内面26aの汚損が顕著である。成膜装置の内部に付着した膜はパーティクルの発生源となり、被処理基板Dの汚染原因と

なり得る。

【0013】そこで、可動蓋26の内面26aにおける成膜を防止するために、図7及び図8に示したように可動蓋26の内面26aと基板ホルダー28との間に円盤状の防着板42を、スペーサ52を有するボルト53によって取り外し自在に設ける方法が考えられる。

【0014】なお、図7及び図8において、符号34は真空モータを示し、符号35は回転軸を示し、符号40はインナーマスクを示し、符号41はアウターマスクを示している。

【0015】このようにすれば、放出されたターゲット原子は防着板42の表面に付着するので、可動蓋26aの内面26aが汚損されることはなく、また、防着板42が汚損された場合には交換することができる。

【0016】ところが、前記のごとく防着板42を設けた場合であっても、基板ホルダー28の裏面と防着板42の表面との間隙を通してターゲット原子が基板ホルダー28の裏面側に回り込み、基板ホルダー28の裏面を汚損してしまうという問題があった。

【0017】また、ターゲット原子の付着率は防着板42の全体で一様ではなく、図8において符号43で示した防着板42の表面中央部における付着率が他の部分に比べて非常に大きい。このため、防着板42の表面中央部43の膜厚が厚くなった場合にはその他の部分の膜厚がそれほどではなくても防着板42全体を交換する必要があった。

【0018】さらに、ターゲット原子の付着率が大きい部分はプラズマによる加熱率が高いため、防着板42の中央部分が大きく熱変形して回転中の基板ホルダー28の裏面に接触してしまう恐れがあった。なお、防着板42の熱変形を防止するために、防着板42の中央部分をボルト等によって可動蓋26に固定することが考えられるが、装置のメンテナンスの都合上からこの構造を採用することは極めて困難である。

【0019】本発明は、上述した種々の問題点を解決すべくなされたものであって、成膜装置の汚損及び被処理基板の汚損を確実に防止できる汚損防止手段を備えた成膜装置を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明による汚損防止手段を備えた成膜装置は、内部を真空排気可能な真空搬送室と、前記真空搬送室の外周に隣接して配置された複数の真空処理室と、前記各真空処理室の前記真空搬送室に面した側に形成された各開口部と、前記真空搬送室の内部に設けられ、前記開口部を閉塞可能な可動蓋と、前記可動蓋の内面側に回転可能に設けられ、被処理基板を回転保持するための複数の基板ホルダーと、複数の前記基板ホルダーと前記可動蓋との間に取り外し自在に設けられた汚損防止手段と、を備え、前記汚損防止手段は、前記可動蓋の内面の略全体を覆う第1防着板

と、複数の前記基板ホルダーに囲まれた、前記第1防着板の表面中央部に取り外し自在に設けられた第2防着板と、を有することを特徴とする。

【0021】請求項2記載の発明による汚損防止手段を備えた成膜装置は、前記第2防着板の表面は、前記基板ホルダーの表面と裏面との間の高さに位置していることを特徴とする。

【0022】請求項3記載の発明による汚損防止手段を備えた成膜装置は、前記第2防着板は、付着した膜の剥離を防止するよう拡大された頭部を有する第2防着板取付ボルトによって前記第1防着板に取り付けられていることを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態による汚損防止手段を備えた成膜装置について図1乃至図5を参照して説明する。

【0024】まず初めに、本実施形態による成膜装置であるスパッタリング装置の全体構成について図1を参照して説明する。

【0025】図1はスパッタリング装置の平面図であり、平面形状がほぼ八角形のハウジング10の内側には、内部を真空排気可能な真空搬送室3が形成されている。この真空搬送室3の一辺には、真空搬送室3の内部に被処理基板Dを搬入し又は搬出するためのロードロック室1が形成され、残りの7辺には7個の真空処理室2A、2B…2Gが等角度間隔で配置形成されている。

【0026】そして、これらの真空処理室2A、2B…2Gの内部で、被処理基板Dに対してスパッタリングによる成膜処理が施される。なお、被処理基板Dはコンパクトディスク(CD)、ミニディスク(MD)等の円形基板であり、中央部に円形開口が形成されたものである。

【0027】ロードロック室1及び真空処理室2A、2B…2Gの真空搬送室3に面する側には、被処理基板Dを出し入れするための同形同大の開口部1a、2aがそれぞれ形成されている。また、各真空処理室2には、真空ポンプであるターボ分子ポンプ12(図2参照)が接続されて内部を真空排気できると共に、所定の成膜処理を行うためのスパッタ源14A、14B…14Gが設置されている。

【0028】真空搬送室3の底部には、環状の回転テーブル15が回転可能に配置され、この回転テーブル15の外周には大歯車18が形成されている。この大歯車18には駆動小歯車19が噛み合っている。

【0029】回転テーブル15の上面には8台のバルブ機構25が回転テーブル15の円周方向に沿って配設されており、これらのバルブ機構25はロードロック室1と7個の真空処理室2A、2B…2Gに対応するように配置されている。各バルブ機構25は、ロードロック室1及び真空処理室2A、2B…2Gのそれぞれの開口部

1a、2aを閉塞可能なバルブ門板よりなる可動蓋26と、この可動蓋26を開閉駆動するバルブ開閉機構27とを備えている。

【0030】各可動蓋26は、ロードロック室1及び真空処理室2A、2B…2Gの各開口部1a、2aを閉塞したときにロードロック室1及び真空処理室2A、2B…2Gの内部に面する内面26aを有し、この内面26aには、被処理基板Dを回転保持するための4個の基板ホルダー28が回転（自転）可能に設けられている。

【0031】また、ロードロック室1の搬入側には、被処理基板Dをロードロック室1内に搬入するための搬送装置29が設けられており、この搬送装置29によってロードロック室1の内部に4枚…組で被処理基板Dが搬入され又は搬出される。

【0032】図2は、可動蓋26によって真空処理室2Aを閉塞した状態を示した側断面図である。図2に示したように可動蓋26の内面26aの下部には可動蓋側電気接続部30が取り付けられている。また、真空処理室2Aの真空搬送室3に面した側には、可動蓋側電気接続部30に対向する位置に処理室側電気接続部31が取り付けられている。

【0033】これらの可動蓋側及び処理室側電気接続部30、31は、被処理基板Dの処理中に膜付着等の汚損を受けないようにリフレクター36によって保護されている。また、処理室側電気接続部31は、電源32及びスパッタリング装置の制御部33に電気的に接続されている。

【0034】そして、図2から分かるように、可動蓋26が真空処理室2Aの開口部2aを閉塞した状態においては、可動蓋側電気接続部30と処理室側電気接続部31とが接触して電気的に接続されている。

【0035】また、図2に示したようにスパッタ源14Aは、被処理基板Dに対向するようにして配置されたターゲットTと、真空処理室2Aの内部にプラズマを生成するためのマグネット（図示せず）とを備えている。

【0036】なお、図2は1つの真空処理室2A及び1つの可動蓋26を例示したものであり、他の真空処理室2B、2C…2G及び他の可動蓋26、26…26についても同様に、可動蓋側電気接続部30及び処理室側電気接続部31がそれぞれ取り付けられている。

【0037】このスパッタリング装置において被処理基板Dの成膜処理を実施する際には、真空排気された真空処理室2Aの内部に所定のガスを導入すると共に、マグネットによる磁場を利用しながら真空処理室2Aの内部に導入されたガスをプラズマ化する。

【0038】真空処理室2Aの内部にプラズマが形成されると、このプラズマによってターゲットTの表面からターゲット原子がスパッタされ、被処理基板Dに向かってターゲット原子が放出される。被処理基板Dに向かって放出されたターゲット原子は被処理基板Dの表面に付

着して堆積し、これによって被処理基板Dの表面に所望の膜が形成される。

【0039】そして、本実施形態による成膜装置は、図2において符号50で示した汚損防止手段を備えている。以下、本実施形態の特徴部分であるこの汚損防止手段50について、図3乃至図5を参照して詳細に説明する。なお、図3において符号34は真空モータを示し、符号35は回転軸を示し、符号40はインナーマスクを示し、符号41はアウターマスクを示している。

【0040】図3及び図4に示したように汚損防止手段50は、可動蓋26の内面26aの略全体を覆う円形の第1防着板51を備えており、この第1防着板51は、基板ホルダー28の裏面28aと可動蓋26の内面26aとの間に、スペーサー52を有する複数の第1防着板取付ボルト53によって取り外し自在に取り付けられている。

【0041】また、複数の基板ホルダー28によって囲まれた、第1防着板51の表面中央部には、第2防着板取付ボルト54及びナット55によって第2防着板56が取り外し自在に設けられている。図4に示したようにこの第2防着板56は各基板ホルダー28の外形に略対応するような形状、すなわち星形の形状を備えている。

【0042】また、第2防着板56を第1防着板51に取り付けるための第2防着板取付ボルト54は、膜との密着性の高い材料によって形成されており、また、付着した膜の剥離を防止するように、標準のボルトの頭部よりも拡大された頭部54aを有している。

【0043】このように、第2防着板取付ボルト54の頭部54aを拡大してその表面積を大きぐすると共に、膜との密着性が高い材料を使用することによって、頭部54aに付着した膜と頭部54aの表面との密着力が大きくなり、膜の剥離によるパーティクルの発生を防止することができる。

【0044】また、図5に示したように、第2防着板56の表面56aは、基板ホルダー28の表面28bと裏面28aとの間の高さに位置しており、第2防着板56と基板ホルダー28との間隙から基板ホルダー28の裏面28a側にターゲット原子が回り込みにくい構造となっている。

【0045】さらに、第2防着板56を固定する第2防着板取付ボルト54が、基板ホルダー28の表面28bよりもターゲットT側へ出っ張らないように構成されており、このため、第2防着板取付ボルト54が被処理基板Dの膜厚分布等の特性に悪影響を与えることがない。

【0046】なお、第1防着板51及び第2防着板56はステンレス鋼、銅、アルミニウム等の材料によって形成することができ、特に、熱伝導性に優れる銅によって形成することが好ましい。

【0047】また、汚損防止手段50を構成する第1防着板51、第2防着板56、第1防着板取付ボルト5

3、第2防着板取付ボルト54等はすべてサンドブラストなどの表面処理が施されており、この表面処理によつて膜の剥離が生じにくくなっている。

【0048】次に、本実施形態による成膜装置における汚損防止手段50の作用及び効果について説明する。

【0049】取り外し自在の第1防着板51によって可動蓋26の内面26aの略全体が覆われているので、放出されたターゲット原子によって可動蓋26の内面26aが汚損されてパーティクルの発生源となることを防止できると共に、交換を要する程に第1防着板51が汚損された場合にはこの第1防着板51を適宜交換することができる。

【0050】また、ターゲット原子の付着率が大きい第1防着板51の表面中央部には第2防着板56が取り外し自在に設けられているので、交換を要する程に第2防着板56が汚損された場合には第2防着板56のみを交換することが可能であり、メンテナンス性に優れる。

【0051】また、ターゲット原子の付着率が大きい第1防着板51の表面中央部はプラズマによる加熱率が高く、高温となる部分であるが、第2防着板56が第1防着板51の変形に対する補強部材として作用するので熱変形が抑制される。このため、変形した第1防着板51が回転する基板ホルダー28の裏面28aに接触するようなことがない。

【0052】また、第2防着板56を固定する第2防着板取付ボルト54の頭部54aを拡大してその表面積を大きくすると共に、膜との密着性が高い材料を使用するようにしたので、付着した膜と頭部54aの表面との密着力が大きくなり、膜の剥離によるパーティクルの発生を防止することができ、ひいては被処理基板Dの汚損を防止することができる。

【0053】また、第2防着板56の表面56aは基板ホルダー28の表面28bと裏面28aとの間に位置するようにしたので、第2防着板56と基板ホルダー28との間隙から基板ホルダー28の裏面28a側にターゲット原子が回り込みにくく、基板ホルダー28の裏面28aがターゲット原子によって汚損されることを防止することができる。

【0054】さらに、第2防着板56を固定する第2防着板取付ボルト54が、基板ホルダー28の表面28bよりもターゲットT側へ出っ張らないように構成されているので、第2防着板取付ボルト54が被処理基板Dの膜厚分布等の特性に悪影響を与えることがない。

【0055】

【発明の効果】以上述べたように本発明による汚損防止手段を備えた成膜装置によれば、取り外し自在の第1防着板によって可動蓋の内面の略全体が覆われているので、放出されたターゲット原子によって可動蓋の内面が汚損されてパーティクルの発生源となることを防止できると共に、交換を要する程に第1防着板が汚損された場

合にはこの第1防着板を適宜交換することができる。

【0056】また、ターゲット原子の付着率が大きい第1防着板の表面中央部には第2防着板が取り外し自在に設けられているので、交換を要する程に第2防着板が汚損された場合には第2防着板のみを交換することが可能であり、メンテナンス性に優れる。

【0057】また、ターゲット原子の付着率が大きい第1防着板の表面中央部はプラズマによる加熱率が高く、高温となる部分であるが、第2防着板が変形に対する補強部材として作用して熱変形が抑制されるので、変形した第1防着板が回転する基板ホルダーの裏面に接触するようなことがない。

【0058】また、第2防着板を固定するボルトの頭部を拡大してその表面積を大きくしたので、付着した膜と頭部の表面との密着力が大きくなり、膜の剥離によるパーティクルの発生を防止することができる、ひいては被処理基板の汚損を防止することができる。

【0059】また、第2防着板の表面は基板ホルダーの表面と裏面との間に位置するようにしたので、第2防着板と基板ホルダーとの間隙から基板ホルダーの裏面側にターゲット原子が回り込みにくく、基板ホルダーの裏面がターゲット原子によって汚損されることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による汚損防止手段を備えた成膜装置の全体構成を示した平面図。

【図2】図1に示した成膜装置の真空処理室を可動蓋によって閉塞した状態を示した側断面図。

【図3】図1に示した成膜装置の可動蓋の部分を拡大して示した側断面図。

【図4】図1に示した成膜装置の可動蓋を真空処理室側から見た斜視図。

【図5】図1に示した成膜装置の第1防着板の中央付近を拡大して示した縦断面図。

【図6】従来のスパッタリング装置の真空処理室部分を示した側断面図。

【図7】図6に示したスパッタリング装置の可動蓋に防着板を取り付けた状態を示した側面図。

【図8】図6に示したスパッタリング装置の可動蓋に防着板を取り付けた状態を示した正面図。

【符号の説明】

2A、2B…2G 真空処理室

2a 開口部

3 真空搬送室

26 可動蓋

26a 可動蓋の内面

28 基板ホルダー

28a 基板ホルダーの裏面

28b 基板ホルダーの表面

50 汚損防止手段

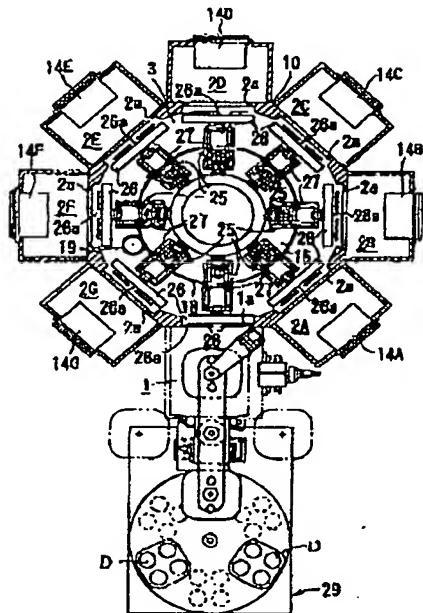
(6)

特開平11-92913

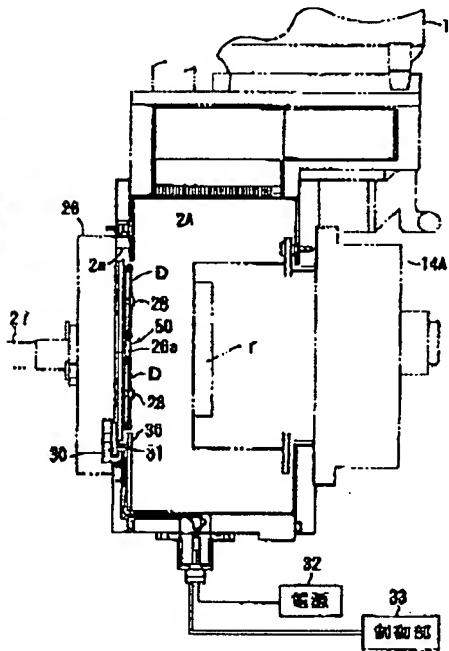
5.1 第1防着板
 5.4 第2防着板取付ボルト
 5.4a 第2防着板取付ボルトの頭部

56 第2防着板
56a 第2防着板の表面
D 被処理基板

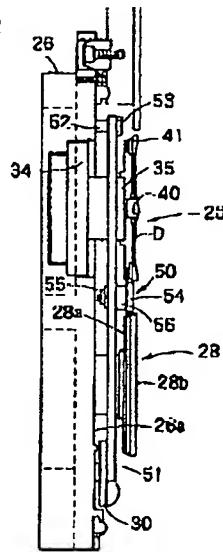
〔図1〕



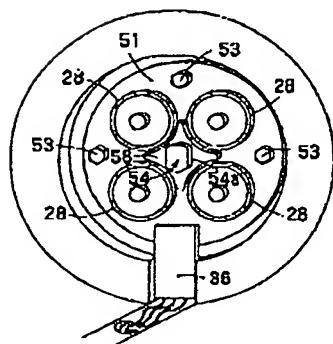
[图2]



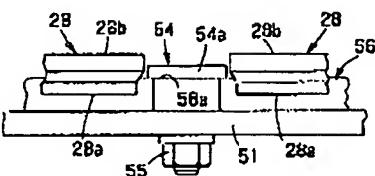
[图3]



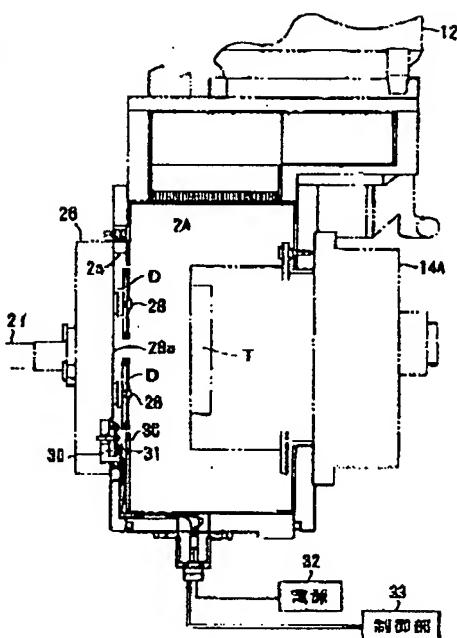
【図4】



[四五]



【図6】



A cross-sectional diagram of a cylindrical filter element. It features four circular chambers arranged in a square pattern. Each chamber contains a central support structure labeled '40'. The top and bottom chambers also contain a small circular component labeled '43'. The outer boundary of the filter is defined by a series of concentric layers, with the innermost layer labeled '41' and the outermost layer labeled '28'.

(7)

特開平11-92913

【図7】

